

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11283275 A

(43) Date of publication of application: 15.10.99

(51) Int. Cl.

G11B 7/24

G11B 7/24

G11B 7/24

G11B 7/24

G11B 7/24

(21) Application number: 11007459

(22) Date of filing: 14.01.99

(30) Priority: 27.01.98 JP 10 13661

(71) Applicant: RICOH CO LTD

(72) Inventor: SHINOZUKA MICHIAKI
YUZURIHARA HAJIME
DEGUCHI KOJI
TASHIRO HIROKO

(54) PHASE TRANSITION OPTICAL RECORDING MEDIUM

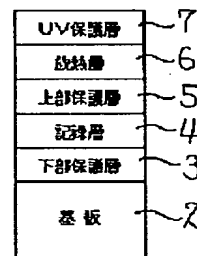
the amorphous phase of the recording layer 4 is higher than 50% of the reflectance of a crystal phase.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a phase transition optical recording medium having a structure or composition capable of phase difference tracking.

SOLUTION: A phase transition optical recording medium 1 has the multilayer structure of successively laminating a lower protection layer 3, a recording layer 4, an upper protection layer 5, a radiating layer 6 and a UV protecting layer 7 on a transparent substrate 2. The optical phase difference of amorphous phases on the recording layer 4 between a recording mark and a crystal layer is more than 10° . The film thickness of the recording layer 4 is 0.027 to 0.033 times in comparison with the wavelength of laser light to be radiated. The film thickness of the lower protection layer 3 is 0.20 to 0.32 times in comparison with the said wavelength. The film thickness of the radiating layer 6 is 0.13 to 0.25 times in comparison with the said wavelength. The film thickness of the upper protection layer 5 is 0.025 to 0.038 times in comparison with the said wavelength. The recording layer 4 is made of Ag, In, Sb and Te at least. The reflection factor of the recording mark in



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-283275

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 1 1

5 2 2

5 3 5

5 3 8

5 6 1

F I

G 1 1 B 7/24

5 1 1

5 2 2 A

5 3 5 G

5 3 8 L

5 6 1 N

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-7459

(22) 出願日 平成11年(1999) 1 月14日

(31) 優先権主張番号 特願平10-13661

(32) 優先日 平10(1998) 1 月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72) 発明者 篠塚 道明

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 磯原 肇

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 出口 浩司

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式

会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 柏木 慎史 (外 1 名)

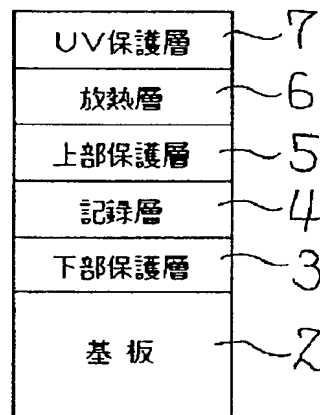
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相変化型光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 位相差トラッキングを可能とするような構造や組成などを有する相変化型光記録媒体を提供する。

【解決手段】 相変化型光記録媒体 1 は、透明基板 2 の上に、下部保護層 3、記録層 4、上部保護層 5、放熱層 6、UV 保護層 7 を順次積層した多層構造である。記録層 4 のアモルファス相の記録マークと結晶層との光学的位相差は 10° 以上である。記録層 4 の膜厚は、照射されるレーザ光の波長の $0.027 \sim 0.033$ 倍である。下部保護層 3 の膜厚は、前記波長の $0.20 \sim 0.32$ 倍である。放熱層 6 の膜厚は、前記波長の $0.13 \sim 0.25$ 倍である。上部保護層 5 の膜厚は、前記波長の $0.025 \sim 0.038$ 倍である。記録層 4 は少なくとも Ag, In, Sb, Te を材料としている。記録層 4 のアモルファス相の記録マークの反射率は、結晶相の反射率の 50% 以上である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 いずれも少なくとも 1 層以上の記録層、保護層および放熱層を透明基板上に形成した多層構造で、前記記録層はアモルファス相と結晶相との間で可逆的な相変化をすることにより情報の記録、消去を行なう相変化型光記録媒体において、

ピット列のトラッキングに用いる位相差トラッキング信号の振幅が、少なくとも位相差トラッキングを可能とする大きさであることを特徴とする相変化型光記録媒体。

【請求項 2】 前記アモルファス相の記録マークからの反射光の位相を $\phi 1$ 、前記結晶層からの反射光の位相を $\phi 2$ としたときに、
 $\phi 1 - \phi 2 \geq 10^\circ$

であることを特徴とする請求項 1 に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 3】 記録層の膜厚が、照射されるレーザ光の波長の $0.023 \sim 0.033$ 倍であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 4】 透明基板と記録層との間に保護層が形成されていて、この保護層の厚さが、照射されるレーザ光の波長の $0.23 \sim 0.28$ 倍であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかの一に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 5】 放熱層の膜厚が、照射されるレーザ光の波長の $0.13 \sim 0.25$ 倍であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかの一に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 6】 記録層と放熱層との間に保護層が形成されていて、この保護層の厚さが、照射されるレーザ光の波長の $0.026 \sim 0.036$ 倍であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかの一に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 7】 記録層の成分として Ag、In、Sb および Te を含んでいることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかの一に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 8】 再生光によるアモルファス層の反射率が結晶層の反射率の 50% 以上であることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかの一に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 9】 透明基板の溝深さが $40 \sim 60 \text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかの一に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 10】 トラックピッチが $0.6 \sim 0.8 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかの一に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 11】 透明基板の溝幅が $0.25 \sim 0.40 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれかの一に記載の相変化型光記録媒体。

【請求項 12】 情報の記録、再生の線速が $3 \sim 8 \text{ m/s}$ であることを特徴とする請求項 1 ～ 11 のいずれかの一

に記載の相変化型光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、記録層がアモルファス相と結晶相との間で可逆的な相変化をすることにより情報の記録、消去を行なう相変化型光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 再生のみが可能な DVD-ROM や、記録および再生が可能な DVD-R に対して、記録、再生および消去が可能である DVD-RAM が注目されている。また、光ディスクの再生装置で、トラッキングエラー信号を位相差トラッキングにより求める技術が知られている（特公昭 56-30610 号公報、特公平 2-56734 号公報など参照）。かかる技術は、凹凸の反射ピットのピット列からなる情報トラックを再生レーザー光スポットで走査して、反射光の光学的位相を変調し、反射光を受ける受光素子上での光強度の分布の変化を検出してピット列の中心からのずれを検出し、このずれ信号を最小とするように、再生レーザー光スポットの照射位置をサーボ制御してトラッキングするものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、相変化型光記録媒体で、DVD-ROM と同程度の記憶容量を備え、DVD-ROM ドライブで再生可能なものは未だ知られていない。その理由のひとつとして、相変化型光記録媒体では、DVD-ROM と比べて、一般に物理信号特性としての反射率、振幅変調度が低く、信号強度が不足するため、DVD-ROM と同様に DVD-ROM ドライブで再生することは困難であるという不具合があるためである。特に、ピット列トラッキングに用いられる位相差トラッキング信号（以下、“DPD 信号”という）が十分に得られないため、トラッキング制御が安定にできないという不具合があった。この発明の目的は、位相差トラッキングを可能とするような構造や組成などを有する相変化型光記録媒体を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明は、いずれも少なくとも 1 層以上の記録層、保護層および放熱層を透明基板上に形成した多層構造で、前記記録層はアモルファス相と結晶相との間で可逆的な相変化をすることにより情報の記録、消去を行なう相変化型光記録媒体において、ピット列のトラッキングに用いる位相差トラッキング信号の振幅が、少なくとも位相差トラッキングを可能とする大きさである。従って、ピット列のトラッキングに用いる位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明について、前記アモルファス相の記録マークからの反射光の位相を $\phi 1$ 、前記結晶層からの反射

光の位相を $\phi 2$ としたときに、

$$\phi 1 - \phi 2 \geq 10^\circ$$

である。従って、記録マークと結晶層との光学的位相差を 10° 以上とすることで、位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明について、記録層の膜厚が、照射されるレーザ光の波長の $0.023 \sim 0.033$ 倍である。従って、記録層の膜厚を、照射されるレーザ光の波長の $0.023 \sim 0.033$ 倍とすることで、位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれかの一に記載の発明について、透明基板と記録層との間に保護層が形成されていて、この保護層の厚さが、照射されるレーザ光の波長の $0.23 \sim 0.28$ 倍である。従って、透明基板と記録層との間の保護層の厚さを、照射されるレーザ光の波長の $0.23 \sim 0.28$ 倍とすることで、位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれかの一に記載の発明について、放熱層の膜厚が、照射されるレーザ光の波長の $0.13 \sim 0.25$ 倍である。従って、放熱層の膜厚を、照射されるレーザ光の波長の $0.13 \sim 0.25$ 倍とすることで、位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれかの一に記載の発明について、記録層と放熱層との間に前記保護層が形成されていて、この保護層の厚さが、照射されるレーザ光の波長の $0.026 \sim 0.036$ 倍である。従って、記録層と放熱層との間に形成する保護層の厚さを、照射されるレーザ光の波長の $0.026 \sim 0.036$ 倍とすることで、位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項7に記載の発明は、請求項1～6のいずれかの一に記載の発明について、記録層の成分としてAg、In、SbおよびTeを含んでいる。従って、記録層の成分としてAg、In、SbおよびTeを含んでいることにより、位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項8に記載の発明は、請求項1～7のいずれかの一に記載の発明について、再生光によるアモルファス層の反射率が結晶層の反射率の50%以上である。従って、再生光によるアモルファス層の反射率を結晶層の反射率の50%以上として、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項9に記載の発明は、請求項1～8のいずれかの一に記載の発明について、透明基板の溝深さが $40 \sim 60$ nmである。従って、透明基板の溝深さを $40 \sim 60$ nmとすることに

より、位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項10に記載の発明は、請求項1～9のいずれかの一に記載の発明について、トラックピッチが $0.6 \sim 0.8 \mu\text{m}$ である。従って、トラックピッチを $0.6 \sim 0.8 \mu\text{m}$ とすることにより、位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項11に記載の発明は、請求項1～10のいずれかの一に記載の発明について、透明基板の溝幅が $0.25 \sim 0.40 \mu\text{m}$ である。従って、透明基板の溝幅を $0.25 \sim 0.40 \mu\text{m}$ とすることにより、位相差トラッキング信号の振幅を大きくして、位相差トラッキングが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項12に記載の発明は、請求項1～11に記載の発明について、情報の記録、再生の線速が $3 \sim 8 \text{m/s}$ である。従って、情報の記録、再生の線速を $3 \sim 8 \text{m/s}$ として、DVD-ROMプレーヤで再生できる相変化型光記録媒体を提供できる。

【0005】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の一実施の形態にかかる相変化型光記録媒体1の層構造を示す断面図である。同図に示すように、この相変化型光記録媒体1は、例えばポリカーボネート製の透明基板2の上に、下部保護層3（例えばZnS、 SiO_2 、 SiN_x などの相変化型材料を材料としている）、記録層4（例えばAgInSbTe、GeSbTeなどを材料としている）、上部保護層5（例えばZnS、 SiO_2 、 SiN_x などを材料としている）、放熱層6（例えばAl、Al合金、Au、Agなどを材料としている）、UV保護層7（例えばUV硬化型樹脂を材料としている）を順次積層している。この発明は、このような層構成や材料に限定されるものではないが、前記の層構成、材料とした場合は、記録／再生およびオーバーライト特性が良くなるので好適である。なお、この相変化型光記録媒体1は、円盤ディスク状にしてもよい（相変化型光ディスク）、カード状、シート状などにしてもよい。このような多層構造に形成された相変化型光記録媒体1は、位相差トラッキングをしても、DVD-ROMと同等のDPD出力振幅が得られるようにして、DVD-ROMプレーヤで再生できるようにする等のため、その諸元を以下のように設定する。

1. 光学的位相差を 10° 以上とする。図2は、相変化型光記録媒体1の光学的位相差（ $^\circ$ ）と、DPD出力振幅（ $=\Delta V_{TE} [\text{V}]$ ）との関係を示すグラフである。光学的位相差は、記録層4のアモルファス相の記録マークからの反射光の位相を $\phi 1$ 、結晶層からの反射光の位相を $\phi 2$ としたときの、“ $\phi 1 - \phi 2$ ”の値である。図2より、この光学的位相差が 10° 以上あれば、DPD出力振幅を $0.3 (\text{V})$ 以上にするができることがわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDV

D-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。

2. 記録層4の膜厚が、照射されるレーザ光の波長 λ の0.027~0.033倍とする。相変化型光記録媒体1の再生光であるレーザ光の波長を λ (nm)としたときに、記録層4の膜厚を変えて、DPD出力振幅

(V)、ジッタ(σ/T_w [%])を測定したときの結果が下記の表1である。この表は、再生レーザ光の波長 $\lambda=635$ (nm)、光ピックアップの対物レンズの開口数NA=0.6、トラックの線密度=0.3 ($\mu\text{m}/\text{bit}$)、信号フォーマットはEFM変調、として測定したものである。また、この場合の相変化型光記録媒体1のその他の具体的な構成は、記録層4はAgInSbTeを材料とし、下部保護層3はZnS、SiO₂を材料として膜厚を160nm、上部保護層5はZnS、SiO₂を材料として膜厚を20nm、放熱層6はAl合金を材料として膜厚120nm、とした。表1からは、記録層4の膜厚をレーザ光の波長 λ の0.027~0.033倍とすることで、ジッタもよく、DPD出力振幅も0.25 (V)以上と大きくすることができることがわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDVD-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。

【0006】

【表1】

記録層膜厚(nm)	DPD出力振幅(V)	ジッタ(σ/T_w [%])
13(0.020 $\times\lambda$)	0.20	10
17(0.027 $\times\lambda$)	0.25	7
21(0.033 $\times\lambda$)	0.30	8
25(0.039 $\times\lambda$)	0.31	10
33(0.052 $\times\lambda$)	0.31	11

保護層膜厚(nm)	DPD出力振幅(V)	ジッタ(σ/T_w [%])
45(0.126 $\times\lambda$)	0.25	10
85(0.13 $\times\lambda$)	0.10	12
125(0.20 $\times\lambda$)	0.20	8
165(0.26 $\times\lambda$)	0.25	8
205(0.32 $\times\lambda$)	0.21	9
245(0.39 $\times\lambda$)	0.12	23

4. 放熱層6の膜厚を、照射されるレーザ光の波長 λ の0.13~0.25倍とする。放熱層6の膜厚を変えて、DPD出力振幅(V)、ジッタ(σ/T_w [%])を測定したときの結果が下記の表3である。この表は、再生レーザ光の波長 $\lambda=635$ (nm)、トラックの線密度=0.3 ($\mu\text{m}/\text{bit}$)、信号フォーマットはEFM変調、として測定したものである。また、この場合の相変化型光記録媒体1のその他の具体的な構成は、放熱層6はAl合金を材料とし、下部保護層3はZnS、SiO₂を材料に膜厚を160nm、記録層4はAgI

3. 下部保護層3の膜厚が、照射されるレーザ光の波長 λ の0.20~0.32倍とする。透明基板2と記録層4との間に形成される下部保護層3の膜厚を変えて、DPD出力振幅(V)、ジッタ(σ/T_w [%])を測定したときの結果が下記の表2である。この表は、再生レーザ光の波長 $\lambda=635$ (nm)、トラックの線密度=0.3 ($\mu\text{m}/\text{bit}$)、信号フォーマットはEFM変調、として測定したものである。表2からは、下部保護層3の膜厚をレーザ光の波長 λ の0.20~0.32倍とすることで、ジッタもよく、DPD出力振幅も0.20 (V)以上と大きくすることができることがわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDVD-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。また、この場合の相変化型光記録媒体1のその他の具体的な構成は、下部保護層3はZnS、SiO₂を材料とし、記録層4はAgInSbTeを材料として膜厚を17nm、上部保護層5はZnS、SiO₂を材料として膜厚を20nm、放熱層6はAl合金を材料として膜厚120nm、とした。

【0007】

【表2】

nSbTeを材料として膜厚を17nm、上部保護層5はZnS、SiO₂を材料として膜厚を20nm、とした。表3からは、放熱層6の膜厚をレーザ光の波長 λ の0.13~0.25倍とすることで、ジッタもよく、DPD出力振幅も0.25 (V)以上と大きくすることができることがわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDVD-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。

【0008】

【表3】

放熱層膜厚 (nm)	DPD出力振幅 (V)	ジッタ (σ/Tw [%])
40 (0.063 $\times\lambda$)	0.25	12
80 (0.13 $\times\lambda$)	0.26	8
120 (0.19 $\times\lambda$)	0.26	8
160 (0.25 $\times\lambda$)	0.25	8
200 (0.31 $\times\lambda$)	0.26	10

5. 上部保護層5の膜厚は、照射されるレーザ光の波長 λ の0.025~0.038倍とする。上部保護層5の膜厚を変えて、DPD出力振幅 (V)、ジッタ (σ/Tw [%]) を測定したときの結果が下記の表4である。この表は、再生レーザ光の波長 $\lambda=635$ (nm)、トラックの線密度=0.3 ($\mu m/bit$)、信号フォーマットはEFM変調、として測定したものである。また、この場合の相変化型光記録媒体1のその他の具体的な構成は、上部保護層5はZnS、SiO₂を材料とし、下部保護層3はZnS、SiO₂を材料に膜厚を160nm、記録層4はAgInSbTeを材料として膜厚を17nm、放熱層6はAl合金を材料とし膜厚を120nm、とした。表4からは、放熱層6の膜厚をレーザ光の波長 λ の0.025~0.038倍とすることで、ジッタもよく、DPD出力振幅も0.25 (V) 以上と大きくすることができるとわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDVD-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。

【0009】

【表4】

保護層膜厚 (nm)	DPD出力振幅 (V)	ジッタ (σ/Tw [%])
12 (0.019 $\times\lambda$)	0.22	11
16 (0.025 $\times\lambda$)	0.25	8
20 (0.031 $\times\lambda$)	0.26	8
24 (0.038 $\times\lambda$)	0.28	8
28 (0.044 $\times\lambda$)	0.29	10

6. 記録層4は少なくともAg, In, Sb, Teを材料として含む。記録層4の記録材料を変えて、DPD出力振幅 (V)、ジッタ (σ/Tw [%]) を測定したときの結果が下記の表5である。この表は、再生レーザ光の波長 $\lambda=635$ (nm)、トラックの線密度=0.3 ($\mu m/bit$)、信号フォーマットはEFM変調、として測定したものである。記録材料としては、Ag-In-Sb-Teと、Ge-Sb-Teとを用いて測定した。また、この場合の相変化型光記録媒体1のその他の具体的な構成は、記録層4の膜厚を17nmとし、上部

保護層5はZnS、SiO₂を材料に膜厚を20nm、下部保護層3はZnS、SiO₂を材料に膜厚を160nm、放熱層6はAl合金を材料とし膜厚を120nm、とした。表5からは、記録層4の材料にAg-In-Sb-Teを用いることで、ジッタもよく、DPD出力振幅も0.25 (V) 以上と大きくすることができるとわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDVD-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。これに対し、GeSbTe系材料では、線密度0.3 $\mu m/bit$ では、ジッタも10%以上と悪く、DPD出力振幅も小さいので、位相差トラッキングができない。

【0010】なお、トラックの線密度を0.25 ($\mu m/bit$) 以上としてもよい。この場合にはジッタが10%以下となる。

【0011】

【表5】

記録材料	DPD出力振幅 (V)	ジッタ (σ/Tw [%])
Ag-In-Sb-Te	0.25	8
Ge-SbTe	0.18	12

7. 記録層4の記録マークであるアモルファス相の反射率が、結晶相の反射率の50%以上である。記録層4で結晶相の反射率 R_c に対するアモルファス相の反射率 R_a の比 ($=R_a/R_c$) を変えて、位相差トラッキングが可能か不可能かを試みた結果が下記の表6である。この表は、再生レーザ光の波長 $\lambda=635$ (nm)、トラックの線密度=0.3 ($\mu m/bit$)、信号フォーマットはEFM変調、として測定したものである。また、この場合の相変化型光記録媒体1のその他の具体的な構成は、上部保護層5はZnS、SiO₂を材料に膜厚を20nm、記録層4はAgInSbTeを材料に膜厚を17nm、下部保護層3はZnS、SiO₂を材料に膜厚を160nm、放熱層6はAl合金を材料とし膜厚を120nm、とした。表6からは、 R_a/R_c が50%以上とすることで、位相差トラッキングが可能とすることがわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDVD-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。

【0012】

【表6】

反射率 R_a (アモルファス)/反射率 R_c (結晶)	位相差トラッキング
40%	不可能
50%	可能
60%	可能

8. 透明基板2の溝深さが40~60nmとする。透明基板2の溝深さを変えて、DPD出力振幅 (V)、ジッ

タ (σ/Tw [%]) を測定したときの結果が下記の表7である。この表は、再生レーザ光の波長 $\lambda=635$

(nm)、トラックの線密度=0.3 ($\mu\text{m}/\text{bit}$)、信号フォーマットはEFM変調、として測定したものである。また、この場合の相変化型光記録媒体1のその他の具体的な構成は、上部保護層5はZnS、SiO₂を材料に膜厚を20nm、記録層4はAgInSbTeを材料に膜厚を17nm、下部保護層3はZnS、SiO₂を材料に膜厚を160nm、放熱層6はAl合金を材料とし膜厚を120nm、とした。表7からは、透明基板2の溝深さが40~60nmとすることで、ジッタもよく、DPD出力振幅も0.25(V)以上と大きくすることができることがわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDVD-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。

【0013】

【表7】

溝深さ(nm)	ジッタ(σ/Tw (%))	DPD出力振幅(V)
30	13	0.13
40	8	0.25
50	8	0.27
60	9	0.25
70	10	0.22
80	12	0.19

トラックピッチ(μm)	DPD出力振幅(V)
0.5	0.10
0.6	0.20
0.7	0.25
0.8	0.26
0.9	0.19

10. 透明基板2の溝幅を0.25~0.40 μm とする。相変化型光記録媒体1のトラックピッチを変えて、DPD出力振幅(V)を測定したときの結果が下記の表9である。この表は、再生レーザ光の波長 $\lambda=635$ (nm)、トラックの線密度=0.3 ($\mu\text{m}/\text{bit}$)、信号フォーマットはEFM変調、として測定したものである。また、この場合の相変化型光記録媒体1のその他の具体的な構成は、上部保護層5はZnS、SiO₂を材料に膜厚を160nm、記録層4はAgInSbTeを材料に膜厚を17nm、下部保護層3はZnS、SiO₂を材料に膜厚を160nm、放熱層6はAl合金を材料とし膜厚を120nm、とした。表9からは、透明基板2の溝幅を0.25~0.40 μm とすることで、ジッタもよく、DPD出力振幅も0.21(V)以上と大きくすることができることがわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDVD-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。

【0015】

【表9】

9. トラックピッチを0.6~0.8 μm とする。相変化型光記録媒体1のトラックピッチを変えて、DPD出力振幅(V)を測定したときの結果が下記の表8である。この表は、再生レーザ光の波長 $\lambda=635$ (nm)、トラックの線密度=0.3 ($\mu\text{m}/\text{bit}$)、信号フォーマットはEFM変調、として測定したものである。また、この場合の相変化型光記録媒体1のその他の具体的な構成は、上部保護層5はZnS、SiO₂を材料に膜厚を20nm、記録層4はAgInSbTeを材料に膜厚を17nm、下部保護層3はZnS、SiO₂を材料に膜厚を160nm、放熱層6はAl合金を材料とし膜厚を120nm、とした。表8からは、透明基板2の溝深さが40~60nmとすることで、ジッタもよく、DPD出力振幅も0.25(V)以上と大きくすることができることがわかる。これにより、位相差トラッキングをしてもDVD-ROMと同等の出力を得られるので、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。

【0014】

【表8】

溝幅(nm)	ジッタ(σ/Tw (%))	DPD出力振幅(V)
0.20	11	0.18
0.25	9	0.23
0.30	8	0.25
0.40	8	0.21
0.45	10	0.2
0.50	11	0.2

11. 情報の記録、再生の線速を3~8m/sとする。相変化型光記録媒体1の情報の記録、再生の線速を3~8m/sとすると、DVD-ROMの1~2倍速の場合の線速と同じであるため、相変化型光記録媒体1をDVD-ROMプレーヤで再生することができる。

【実施例】以下では、この発明の好適な一実施例について説明する。この実施例にかかる相変化型光記録媒体1の具体的な構成は次のようなものである。すなわち、透明基板2にはポリカーボネート(PC)を使用し、その屈折率を1.58とする。透明基板2上には下部保護層3をZnS、SiO₂を材料に膜厚を160nmとして形成する。下部保護層3の上には記録層4をAg₂In₁₀Sb₂₈Te₆₀を材料に膜厚を17nmとして形成する。記録層4の上には上部保護層5をZnS、SiO₂を材料に膜厚を20nm、屈折率2.1として形成する。上部保護層5の上には放熱層6をAl合金(Al

—Ti: 1wt%) を材料に膜厚を 120nm として形成する。そして、上部保護層 5 の上には最上部層として UV 保護層 7 を UV 硬化型樹脂を材料に形成する。このような相変化型光記録媒体 1 を用い、再生装置は、再生レーザ光の波長 λ を 635 (nm)、光ピックアップの対物レンズの開口数 NA を 0.6、トラックの線密度を 0.3 ($\mu\text{m}/\text{bit}$) とする。さらに、オーバーライト時に照射するレーザ光のパワーは、図 3 に示すような 4 トライトパルスの場合において、ピークパワーが 12mW、ボトムパワーが 5mW、リードパワーが 1mW となるマルチパルス発光波形によるものとする。

【0016】

【発明の効果】請求項 1 に記載の発明は、ピット列のトラックに用いる位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明について、記録マークと結晶層との光学的位相差を 10° 以上とすることで、位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。

【0017】請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の発明について、記録層の膜厚を、照射されるレーザ光の波長の 0.023~0.033 倍とすることで、位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 4 に記載の発明は、請求項 1~3 のいずれかの一に記載の発明について、透明基板と記録層との間の保護層の厚さを、照射されるレーザ光の波長の 0.23~0.28 倍とすることで、位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 5 に記載の発明は、請求項 1~4 のいずれかの一に記載の発明について、放熱層の膜厚を、照射されるレーザ光の波長の 0.13~0.25 倍とすることで、位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 6 に記載の発明は、請求項 1~5 のいずれかの一に記載の発明について、記録層と放熱層との間に形成する保護層の厚さを、照射されるレーザ光の波長の 0.026~0.036 倍とすることで、位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 7 に記載の発明は、請求項 1~6 のいずれ

かの一に記載の発明について、記録層の成分として Ag、In、Sb および Te を含んでいることにより、位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 8 に記載の発明は、請求項 1~7 のいずれかの一に記載の発明について、再生光によるアモルファス層の反射率を結晶層の反射率の 50% 以上として、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 9 に記載の発明は、請求項 1~8 のいずれかの一に記載の発明について、透明基板の溝深さを 40~60nm とすることにより、位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 10 に記載の発明は、請求項 1~9 のいずれかの一に記載の発明について、トラックピッチを 0.6~0.8 μm とすることにより、位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 11 に記載の発明は、請求項 1~10 のいずれかの一に記載の発明について、透明基板の溝幅を 0.25~0.40 μm とすることにより、位相差トラック信号の振幅を大きくして、位相差トラックが可能な相変化型光記録媒体を提供できる。請求項 12 に記載の発明は、請求項 1~11 に記載の発明について、情報の記録、再生の線速を 3~8m/s として、DVD-ROM プレーヤで再生できる相変化型光記録媒体を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施の形態にかかる相変化型光記録媒体の多層構造を示す断面図である。

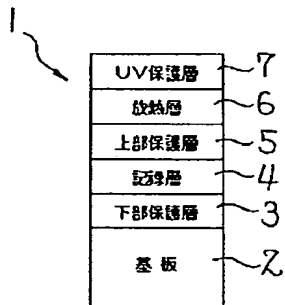
【図 2】前記相変化型光記録媒体の光学的位相差と DP 出力振幅との関係を示すグラフである。

【図 3】この発明の一実施例にかかる相変化型光記録媒体に照射するレーザ光のパワーを説明するためのパルス方式の波形を示すタイムチャートである。

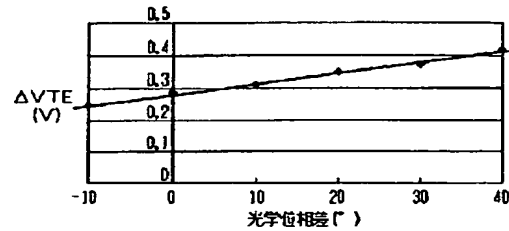
【符号の説明】

- | | |
|---|-----------|
| 1 | 相変化型光記録媒体 |
| 2 | 透明基板 |
| 3 | 保護層 |
| 4 | 記録層 |
| 5 | 保護層 |
| 6 | 放熱層 |
| 7 | UV 保護層 |

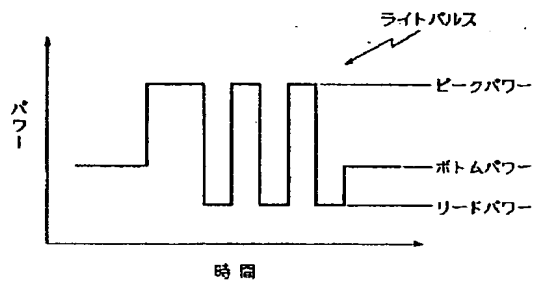
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 6 1

F I

G 1 1 B 7/24

5 6 1 P

(72) 発明者 田代 浩子

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

THIS PAGE BLANK (USPTO)